

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭62-278377

⑬ Int.Cl.  
F 16 J 15/40識別記号  
A-7111-3J

⑭ 公開 昭和62年(1987)12月3日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

## ⑮ 発明の名称 磁性流体シール装置

⑯ 特願 昭61-124007  
⑰ 出願 昭61(1986)5月27日

⑱ 発明者 佐々木 深 福岡市西区今宿青木690番地 三菱電機株式会社福岡製作所内

⑲ 発明者 山崎 豊 福岡市西区今宿青木690番地 三菱電機株式会社福岡製作所内

⑳ 発明者 板谷 芳之 福岡市西区今宿青木690番地 三菱電機株式会社福岡製作所内

㉑ 出願人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉒ 代理人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明細書

## 〔従来の技術〕

## 1. 発明の名称

磁性流体シール装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 磁性物質でなる回転軸と環状永久磁石と環状磁性体とにて磁気回路を形成し、この回転軸と磁性体との間に磁性流体シールを配置した磁性流体シール装置において、回転軸の回転中に、磁性流体の液圧が増すよう構成されたことを特徴とする磁性流体シール装置。

(2) 回転軸に環状凸部を設け、これに対応する磁性体の面に環状凹部を設け、これらの間に磁性流体が配置されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の磁性流体シール装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明は例えば真空室の壁を貫通する回転軸に対して設けられて漏洩のないよう気体を遮断しつつ回転運動を伝え得るシール技術、特に磁性流体シール装置に関するものである。

第3図および第4図は従来の磁性流体シール装置を示す図であり、第3図は全体の断面図、第4図はその拡大図であり、図において(11)は回転軸、(12)は磁性物質で形成された磁性体、(13)はその磁性体(12)ではさみこまれた永久磁石、(14)は磁性流体、(15)、(17)は回転軸(11)を回転自在に支える軸受、(16)は磁性体(12)、永久磁石(13)、磁性流体(14)、軸受(15)および軸受(17)を収納する非磁性体のケーシングである。回転軸(11)には環状の凸部(11a)を形成すべく複数の環状溝が設けられていて、この環状の凸部(11a)が磁性体の面(12a)に面し、凸部(11a)と磁性体の面(12a)との間に磁性流体(14)が存在する。

次に動作について説明する。永久磁石(13)の外極より出た磁束は磁性体(12)をとおり、磁性体の面(12a)から回転軸(11)の凸

部(11a)を集中して通り、回転軸(11)を通過し、S極側の回転軸の凸部より集中してS極側の磁性体の面を通り、S極側の磁性体を通して永久磁石(13)のS極にもどる。かくして第3図に示す如く複数の磁気回路を形成している。回転軸(11)の複数個の凸部(11a)と磁性体の面(12a)との間に配置された磁性流体(14)は集中した磁束によつてリング状となり、回転軸(11)と磁性体(12)とのギヤアップを完全に充たし、その結果高圧側と低圧側との圧力差のある両端を気体の漏洩がないよう遮断し、かつ回転軸(11)の回転を許容する。なお非磁性体でできたハウジング(16)は回転軸(11)を回転自在に支えている軸受(15)、軸受(17)、さらに永久磁石(13)、磁性体(12)を収納するとともに磁束のもれを防止している。

#### [発明が解決しようとする問題点]

従来の磁性流体シールは以上のように構成されているので回転軸(11)の高速回転において

軸の凸部との間にとどまつていて磁性流体内部の圧力が増し、遠心力と平衡状態を作りだす。その結果回転数が上昇しても、磁力を増さなくとも、シール効果を失なうことがない。

#### [実施例]

第1図はこの発明の一実施例を示す断面図であり、(11)は磁性物質の回転軸、(12)は磁性物質で形成された環状の磁性体、(13)は磁性体(12)ではさみこまれた環状の永久磁石、(14)は磁性流体である。これらは第3図に示す如く配置されている。本発明の特徴とするところは磁性体(12)の面に凹部(2a)をもうけ、これに対応して回転軸(11)に凸部(1a)を設け、この間に磁性流体(14)を配置したものである。なお、この実施例では凸部(1a)は台形状になされ、凹部(2a)はこれに対応した形状になされている。

上記のように構成された磁性流体シール装置においては、永久磁石(13)のN極より出た磁束は磁性体(12)の内をとおり、磁性体の

て磁性流体(14)に加わる遠心力が磁力より大きくなつた場合シール効果をなくすなどの問題点があつた。またシール効果を増すために磁力を大きくすれば、回転時には磁力の影響で回転損失が大きくなるという問題点があつた。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので磁力を大きくすることもなく、高速回転においてもシール効果を十分發揮できる磁性流体シール装置を得ることを目的とする。

#### [問題点を解決するための手段]

この発明に係る磁性流体シール装置は、磁性体の面に凹部をもうけ、それに対応して回転軸に凸部をもうけその間に磁性流体を配置したものである。

#### [作用]

この発明においては磁性体の面の凹部とそれに対応する回転軸の凸部との間に磁性流体が配置されているので回転が上昇して磁性流体に遠心力が増しても、磁性流体は磁性体の凹部と回転

凹部(2a)から回転軸の凸部(1a)を集中して通り、回転軸(11)の内を通過し、S極側の回転軸の凸部より集中し、S極側の磁性体(12)の凹部を通過して更にその磁性体(12)の中を貫通し、永久磁石(13)のS極にもどる複数個の磁気回路を形成している。複数個の回転軸の凸部(1a)と磁性体の凹部(2a)との間に配置された磁性流体(14)は集中した磁束によりリング状となり、回転軸(11)と磁性体(12)とのギヤアップを完全に充たし、その結果圧力差のある両端を漏洩のないよう気体を遮断することができる。さらに高速回転時に磁性流体(14)に遠心力が加わっても、くさび作用で凹部(2a)に集まり磁性流体の内部圧力が増加し、遠心力と平衡状態をつくりだす。これにより磁力より大きな遠心力が発生しても、磁力を大きくすることなくシール部分が破壊されることなく回転を伝える得る磁性流体シール装置が得られる。

なお、軸(11)に設ける凸部(1a)およ

び環状磁性体(12)に設ける凹部(2a)の形状は第2図(a)あるいは第2図(b)の如きものでもよい。

## 〔発明の効果〕

以上のように、この発明によれば高速回転時の磁性流体に加わる遠心力を磁性流体の液圧増加で平衡させるように構成したので、永久磁石等を大きくすることもなく装置が安価にできシール効果の高いものが得られる効果がある。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例による磁性流体シール装置を示す断面図、第2図(a)は他の実施例を示す図、第2図(b)は更に他の実施例を示す図、第3図は従来の磁性流体シール装置を示す断面図、

第4図は第3図の一部は拡大図を示す断面図である。

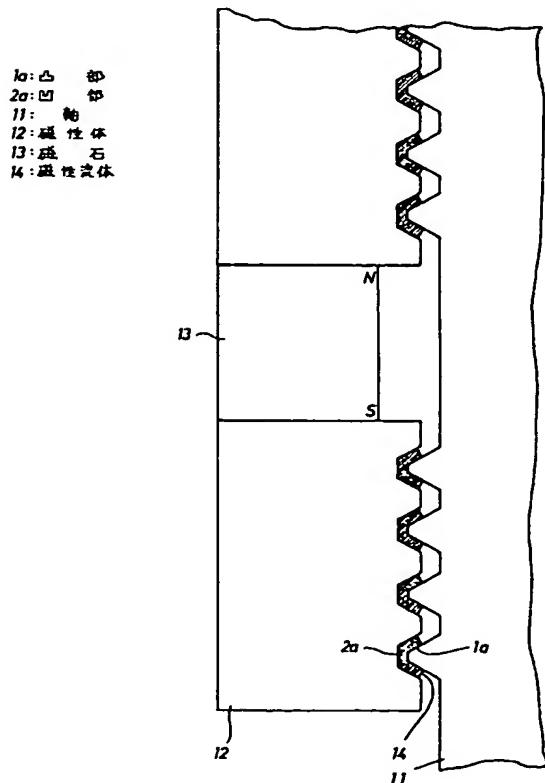
図において、(11)は回転軸、(12)は磁性体、(13)は磁石、(14)は磁性流体、(1a)は軸(11)に設けられた凸部、(2a)

は磁性体(12)に設けられた凹部である。

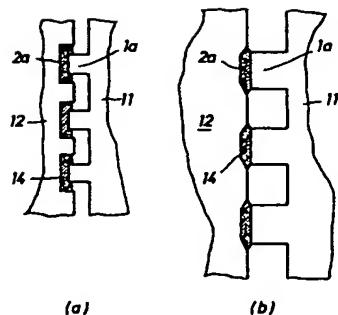
なお、各図中同一付号は同一または相当部分を示す。

代理人弁理士 大 岩 増 雄

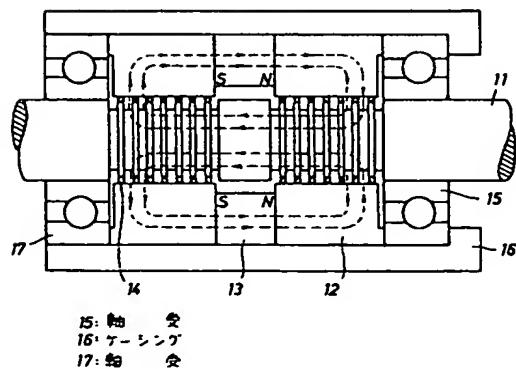
第1図



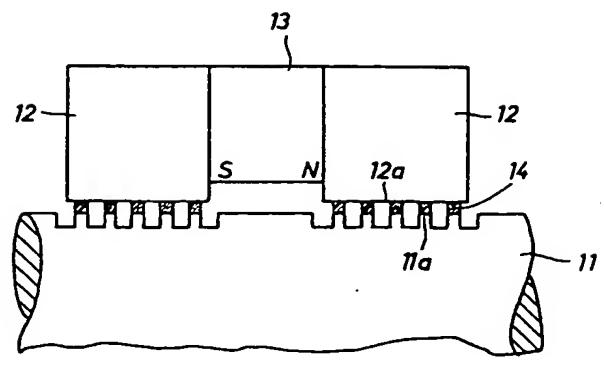
第2図



第3図



第 4 図



12a: 面

PAT-NO: JP362278377A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62278377 A  
TITLE: MAGNETIC FLUID SEALING DEVICE  
PUBN-DATE: December 3, 1987

INVENTOR- INFORMATION:

NAME  
SASAKI, KIYOSHI  
YAMAZAKI, YUTAKA  
ITAYA, YOSHIYUKI

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME COUNTRY  
MITSUBISHI ELECTRIC CORP N/A

APPL-NO: JP61124007

APPL-DATE: May 27, 1986

INT-CL (IPC): F16J015/40

US-CL-CURRENT: 277/410

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a high sealing effect with use of a permanent magnet having a small capacity in a sealing device including a magnetic fluid interposed between a rotating shaft and a magnetic member, by increasing a fluid pressure of the magnetic fluid during the rotation of the rotating shaft.

CONSTITUTION: A magnetic circuit is formed by a rotating shaft 11 of a magnetic material, annular magnetic members 12 and an annular permanent magnet 13 sandwiched between the magnetic members 12. A magnetic fluid 14 is interposed between the rotating shaft 11 and the magnetic members 12

to thereby ensure a high level sealing during the rotation of the rotating shaft 11. In this device, the surface of the magnetic members 12 is formed with recesses 2a each having a trapezoidal shape or the like, and the rotating shaft 11 is formed with projections 1a mating with the recesses 2a. The magnetic fluid 14 is interposed between the recesses 2a and the projections 1a. Thus, the fluid pressure of the magnetic fluid 14 is increased by a wedge operation during the rotation of the rotating shaft 11, thereby ensuring the high sealability.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio